

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-100540

(43)Date of publication of application : 12.08.1981

(51)Int.Cl.

H04B 9/00  
H04L 1/12  
// H04B 1/74

(21)Application number : 55-003303

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 16.01.1980

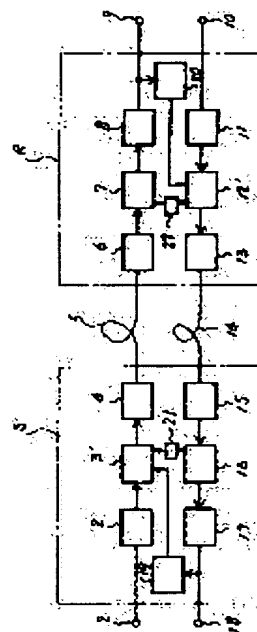
(72)Inventor : GOTO MASAYUKI

## (54) LIGHT COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability of the whole of the light communication system, by controlling the output light of the light emitting element so that the code error rate in the light receiver is a fixed value.

CONSTITUTION: Frame signal F transmitted according to a fixed rule is always monitored by error rate monitoring circuits 19 and 20 in the receiving side and is transmitted to the other-party transmission station; and if the error rate better than a desired that is obtained, that is, if the light is input to the receiving side in surplus, the output light of the light emitting element is reduced to control the output light of the light emitting element so that the desired error rate is obtained. In respect to this control, the signal, which is transmitted according to a fixed rule, in the main signal is monitored by the receiving side, and the code error rate of this signal is superposed onto the main signal and is returned to the other-party side, and this superposed signal is detected by the other-party station to control the output light of the light emitting element so that the code error rate is fixed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭56-100540

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和56年(1981)8月12日  
 H 04 B 9/00 6442-5K  
 H 04 L 1/12 7230-5K 発明の数 1  
 # H 04 B 1/74 7015-5K 審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 光通信方式

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭55-3303

⑯ 出 願 人 富士通株式会社

⑰ 出 願 昭55(1980)1月16日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑱ 発 明 者 後藤昌之

⑲ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光通信方式

## 2. 特許請求の範囲

双方向光通信システムにおいて、送信側において、送信信号中のある一定の規則に従って送られてくる信号を受信側で検出監視し、その信号の符号誤り率(誤信率)を伝信信号に重畳して相手側へ返送し、相手側でその重畳された誤信率を検出して符号誤り率が一定となるように発光素子の出力光を制御することを特徴とする光通信方式。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は双方向光通信に関する。

本発明に関する双方向光通信の従来例ブロック図を図1図に示す。図において、

- 1, 10 は信号入力端、
- 2, 11 は入力インターフェース回路、
- 3, 12 は発光素子駆動回路、
- 4, 13 は発光素子、
- 5, 14 は光伝送路、

6, 15 は受光素子、

7, 16 は増幅器、

8, 17 は出力インターフェース回路、

9, 18 は信号出力端である。

図1図の動作を説明すると1の信号入力端に入力された信号は2の入力インターフェース回路で適当なレベルに変換され3の発光素子駆動回路に入力される。信号は3において、発光素子を駆動するのに適切な信号に変換され、4の発光素子で光信号に変換され5の光伝送路に送出される。5を伝わった光信号は6の受光素子で電気信号に変換され、7の増幅器で適切なレベルまで増幅され8の出力インターフェース回路で出力端でのインターフェースを合せて9の出力端に出力される。信号入力端10→信号出力端18についても上記説明と同様である。

今、かかる光通信システムにおいて光のデジタル伝送について考える。図2図は光受信側の受光レベルと符号誤り率の関係の一例を示す。横軸が受光レベル、縦軸が符号誤り率である。符号誤り

は伝送する信号によりある一定値以下であることが必要である。そのために例えば第2図において符号誤り率が $10^{-3}$ 以下であるためには受光レベルは図に示した $P_{d,0}^{-1}$ 以上でなくてはならない。

第3図は光通信システムのレベルダイヤの一例である。図において、

$P_e$  は発光素子出力光 Power,

$(P_e - P_d)$  は発光素子からファイバ経の種々の損失の合計,

$P_d$  はファイバに入射する光 Power,

$P_d$  はファイバから出射する光 Power,

$P_e$  は受光素子に入射する光 Power,

$(P_d - P_e)$  はファイバ出射から受光素子に入射する迄の損失の合計,

$P_e$  は受光素子が最低必要としている光 Power として

$(P_e - P_d)$  は種々変動要因に対する余裕である。

そしてこの  $(P_e - P_d)$  についてシステムとして、余裕をみているが、種々の変動として、

体の信頼度を向上させようとするものである。

よりして本発明に係る光通信方式は双方向光通信システムにおいて、主信号中のある一定の振動に従って送られてくる信号を受信側で常時監視し、その信号の符号誤り率(誤信号)を主信号に重畳して相手側に返送し、相手局でその重畳された副信号を検出して符号誤り率が一定となるように発光素子の出力光を制御することを特徴とするものである。

以下本発明の実施例について説明する。尚、本発明を説明するにあたり光伝送路を通して伝送されている信号は時分割多重信号と仮定する。(本仮定は、光伝送路が光伝送路(ファイバ)の有する広帯域性に注目されて適用されているため、光端局制御として用いられる場合には時分割多重信号であることがほとんどであるから適応成立する。)

第4図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

図において、第1図同一のものは同一番号が付してある。

#### 特開56-100540 (2)

(1)ファイバ損失の温度変動(通常 $-10^{\circ}\text{C} \sim$

$+30^{\circ}\text{C}$ で $0.5 \sim 1 \text{ dB/Km}$ )

(2)光コネクタ損失の変動

(3)光送信機、光受信機のレベル変動

などがある。

従来  $(P_e - P_d)$  を小さくするため、前記の光通信のレベル変動を小さくするように発光素子出力光の一部をモニタして、常に出力光が一定となるように制御していた。(以下AFC方式と称す)つまり、第3図における  $(P_e - P_d)$  が変動しているにもかかわらず発光素子出力を常に一定していたわけである。発光素子の寿命は発光出力が大きいに短くなる。このことから  $(P_e - P_d)$  が小さい場合にはそれに対応して発光素子出力光を小さくした方が受光素子の寿命が長くなり有利である。

本発明は光受信機での符号誤り率がある一定値となるように発光素子出力光を制御することにより種々変動要因に対する余裕を必要としない上光伝送路での損失が小さくなった場合には発光素子出力光を小さくし、それにより光通信システム全

21, 22は副信号検出回路,

19, 20は誤り率検出回路,

3, 12は発光素子駆動回路である。

第5図は時分割多重信号フレーム構成を示したものである。時分割多重信号では、多重されたチャンネルのデータ信号D<sub>1</sub>~D<sub>n</sub>を復調するため必ず一定の規則に従ったフレーム信号Fが含まれている。

本発明においてはこの一定の規則に従って送信されてくるフレーム信号Fを受信側の誤り率監視回路19, 20により常に監視し、それを相手局に伝送し、所望の誤り率よりも良い場合には(それが受信側へ光が余分に入力されていることに対応するので)発光素子の出力光を小さくし、所望の誤り率となるように発光素子の出力光を制御するものである。受信側での誤り率(副信号)を主信号に重畳して伝送する手段としては、FM重畳、AM重畳、PWM, などの既知方式で可能である。

上記説明においては誤り率を時分割多重信号のフレーム信号を用いて検出したが、時分割多重信

特開昭56-100540 (3)

号でない番号の場合にはその信号に一定の規則を有する信号を加え、これにより誤り率を低減してよいことはもちろんである。

以上説明したように、本発明を用いれば符号誤り率を一短とするように発光素子出力光を制御するので、従来種々変調要因に対する余裕を持たせて発光素子を駆動していたの比べ、発光素子出力光を小さくできるため、それにより発光素子の寿命が延び、システム全体として信頼性を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

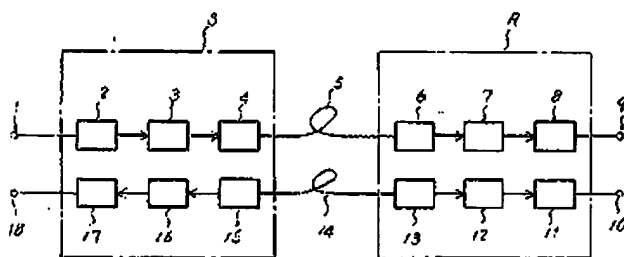
第1図は本発明の対象とする光通信システム、第2図は受光レベルと誤り率の関係、第3図は光通信システムのレベルダイヤ、第4図は本発明の第5図は時分割多重信号フレーム構成一実施例を示す。

図において、

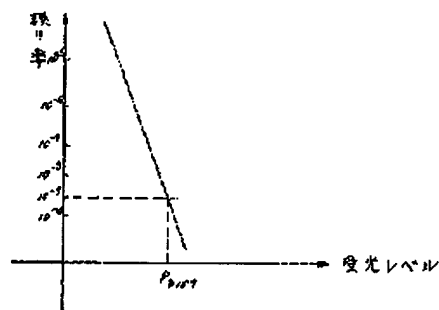
- 1, 10 は信号入力端、
- 2, 11 は入力インターフェース回路、
- 3, 12 は発光素子駆動回路、
- 4, 13 は発光素子、

- 5, 14 は光伝送路、
- 6, 15 は受光素子、
- 7, 16 は増幅器、
- 8, 17 は出力インターフェース回路、
- 9, 18 は信号出力端、
- 21, 22 は副信号検出回路、
- 19, 20 は誤り率監視回路、
- 3', 12' は発光素子駆動回路、

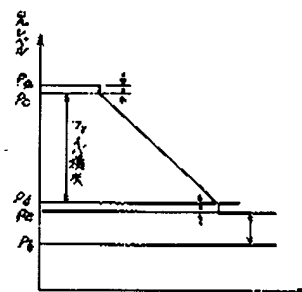
代理人 弁理士 松岡 宏四郎



第 1 図

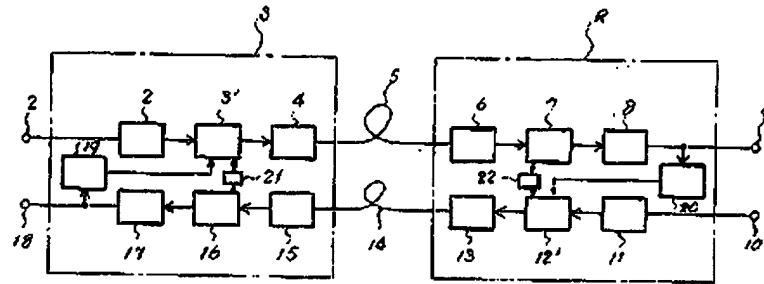


第 2 図

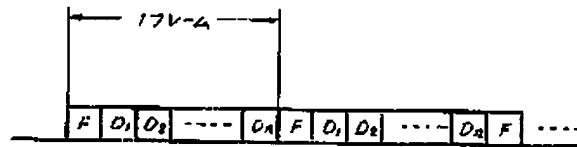


第 3 図

特開昭56-100540 (4)



第 4 図



第 5 図

**Copyright (C); 2000 Japan Patent Office**